

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-075949  
(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.CI.

H01L 21/304

(21)Application number : 2000-263667

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 31.08.2000

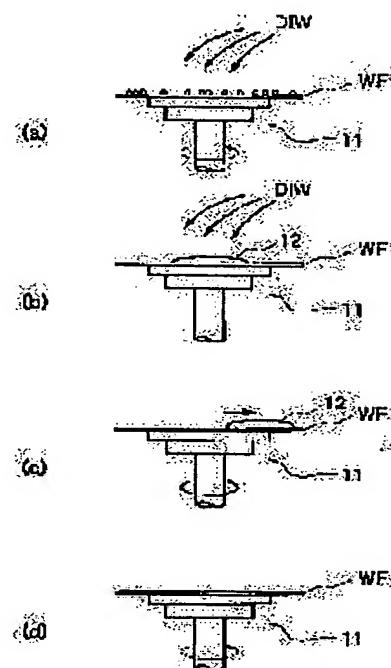
(72)Inventor : KUWATA ATSUO

## (54) METHOD OF WASHING AND DRYING WAFER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wafer washing and drying method which does not leave waterdrop inclusive of the center of a wafer thereby suppressing the occurrence of water marks, in a leaf spinning method.

**SOLUTION:** A wafer WF rotates by supporting stage 11, and pure water DIW is supplied to the surface of the wafer WF from a nozzle or the like not shown in the figure ((a) washing process). When the rotation of the supporting stage 11 stops while continuing the supply of pure water DIW, collected water 12 is made ((b) rotation stop process). Next, the supply of pure water is stopped and the supporting stage 11 is rotated slowly, and the collected water 12 in the vicinity of the wafer center is moved in a lump toward the periphery of the wafer. Hereby, even waterdrop smaller than this are put aside to the peripheral side of the wafer together with the collected water 12, too ((c) low-speed rotation process). Next, the supporting stage 11 is rotated at high speed, whereby the water remaining on the surface of the wafer WF is shaken off by centrifugal force thereby drying the wafer WF ((d) high-speed rotation process).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The rinsing process which supplies pure water to the wafer front face which a semi-conductor wafer is fixed to pivotable susceptor, and was rotated about washing desiccation processing of the wafer of a sheet spin method. The rotation halt process which stops rotation of said susceptor while continuing supply of said pure water, The wafer washing desiccation approach characterized by providing the high-speed rotation process of said susceptor that a stop, the low-speed rotation process of said susceptor which summarizes the standing water near a wafer core at least, and is moved toward a periphery, and the water that remained in said wafer front face are shaken off according to a centrifugal force in supply of said pure water.

[Claim 2] Said low-speed rotation process is the wafer washing desiccation approach according to claim 1 characterized by being per minute 50 or less revolution, and being attained.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wafer washing desiccation approach of a sheet spin method of starting semiconductor device manufacture, especially resulting [ from the wet washing process of a semi-conductor wafer ] in a desiccation process.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The washing technique which makes a wafer front face clean is becoming still more important with detailed-izing of a VLSI. There is surely a desiccation process in the final process of wet washing which is one of the wafer washing. The desiccation technique after this washing is also important in order to obtain an overly clean wafer front face. Even if it pays careful attention to the washing till then, there are not few cases which a defect's causes, such as particle contamination and generating of the silverfish called a water mark, produce at the last desiccation process.

[0003] Drawing 3 (a) and (b) are the general-view Figs. showing an example of the conventional wafer washing desiccation approach in order of a process, respectively. Drawing is a sheet spin method and the susceptor 31 of the semi-conductor wafer WF is arranged to the interior of the processing chamber which is not illustrated. Susceptor 31 carries out the chuck of the wafer WF and is pivotable.

[0004] First, as shown in drawing 3 (a), deionized water DIW, i.e., pure water, is supplied to a wafer WF front face through the nozzle which Wafer WF rotates and is not illustrated by susceptor 31 (rinsing process).

[0005] Next, as shown in drawing 3 (b), a stop is raised for supply of pure water, a rotational frequency is raised to some extent for susceptor 31, and a high speed is rotated. Thereby, the water which remained in the wafer WF front face is shaken off according to a centrifugal force, and dries Wafer WF (desiccation process).

#### [0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned sheet spin method, a wafer core and the center of rotation are mostly in agreement. For this reason, this centrifugal force is so small that it goes centering on a wafer. Therefore, although rotational speed is gathered to some extent and it is made to dry, too, near a wafer core has a weak centrifugal force, and as shown in drawing 3 (b), small waterdrop 32 may remain. The residual field of waterdrop serves as a water mark, and makes a defect's cause. When drying under oxygen existence, oxidation reaction occurs by the interface of silicon and waterdrop, a resultant dissolves into waterdrop and a water mark serves as residue after desiccation. Consequently, poor quality is induced near a wafer core.

[0007] This invention was made in consideration of the above situations, and tends to offer the wafer washing desiccation approach which controls generating of a water mark of not making waterdrop including near a wafer core remaining, in a sheet spin method.

#### [0008]

[Means for Solving the Problem] The rinsing process which supplies pure water to the wafer front face which the wafer washing desiccation approach of this invention is fixed to susceptor with a pivotable semi-conductor wafer about washing desiccation processing of the wafer of a sheet spin method, and was rotated, The rotation halt process which stops rotation of said susceptor while continuing supply of said pure water, It is characterized by providing the high-speed rotation process of said susceptor that a stop, the low-speed rotation process of said susceptor which summarizes the standing water near a wafer core

at least, and is moved toward a periphery, and the water that remained in said wafer front face are shaken off according to a centrifugal force in supply of said pure water.

[0009] According to the wafer washing desiccation approach of this invention, rotation of a wafer is once stopped according to a rotation halt process, and big standing water is formed. Then, the standing water based on wafers is summarized according to a low-speed rotation process, and it is made to move to the direction of a periphery. It is made even for small waterdrop not to remain near [ small ] the wafer core of a centrifugal force in the desiccation phase of the wafer by the high-speed rotation process by this.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 (a) – (d) is the general-view Fig. showing the wafer washing desiccation approach which starts 1 operation gestalt of this invention, respectively in order of a process. Drawing is a sheet spin method and the susceptor 11 of the semi-conductor wafer WF is arranged to the interior of the processing chamber which is not illustrated. Susceptor 11 carries out the chuck of the wafer WF, and a roll control is carried out. The chuck of Wafer WF may depend it on the type which presses down the predetermined part of a wafer end face, although what is depended on vacuum adsorption of a wafer side like illustration is not illustrated.

[0011] First, as shown in drawing 1 (a), deionized water DIW, i.e., pure water, is supplied to a wafer WF front face through the nozzle which Wafer WF rotates and is not illustrated by susceptor 11 (rinsing process).

[0012] Next, rotation of susceptor 11 is stopped, continuing supply of pure water DIW, as shown in drawing 1 (b). The wafer side consists of hydrophobic fields and the standing water 12 by pure-water supply is made. A halt of rotation of this susceptor 11 is 1 – 2 seconds generally (rotation halt process).

[0013] Next, as shown in drawing 1 (c), a stop and susceptor 11 are slowly rotated for supply of pure water. This moves the standing water 12 near a wafer core in the direction of a wafer periphery collectively. When small waterdrop is centering on a wafer at this time, it is brought near by the wafer periphery side with this standing water 12 (low-speed rotation process).

[0014] Next, a rotational frequency is raised to some extent and a high speed is made to rotate susceptor 11, as shown in drawing 1 (d). Thereby, the water which remained in the wafer WF front face is shaken off according to a centrifugal force, and dries Wafer WF (high-speed rotation process).

[0015] According to the above-mentioned example approach, according to a rotation halt process, rotation of a wafer is once stopped and big standing water is formed. Then, the standing water based on wafers is summarized according to a low-speed rotation process, and it is made to move to the direction of a periphery. It is made even for small waterdrop not to remain near [ small ] the wafer core of a centrifugal force in the desiccation phase of the wafer by the high-speed rotation process by this. It becomes by this, without small waterdrop like before remaining near a wafer core, consequently stops making a defect's causes, such as a water mark.

[0016] Drawing 2 is the property Fig. showing the example of the roll control in the susceptor 11 of the sheet spin method at the time of applying the example approach of drawing 1 . First, the rinsing process by pure water DIW begins from high-speed rotation of per minute 1000 to 2000 rotation, drops rotation gradually, and is performed. It is about 2 seconds in the meantime. Next, the rotation halt process for about 1 second enters. It is continued by supplying a rotation halt of a wafer pure water DIW on a wafer, and big standing water 12 is formed near a core of it.

[0017] Next, it spends about 2 seconds until it results in per minute 50 rotation extent, and migration of the standing water based on [ by low-speed rotation ] wafers is made. Migration of this standing water also summarizes the small waterdrop near a wafer core, and is brought near by the direction of a periphery. Then, it shifts to desiccation processing of the wafer which results between about 2 seconds at high-speed rotation of per minute 1000 to 2000 rotation.

[0018] Thus, desiccation of a wafer can be attained by carrying out the roll control of the susceptor, without making small waterdrop remain near a wafer core. It stops therefore, making a defect's causes, such as a water mark.

[0019] In addition, each time amount allocation about the roll control of susceptor shown by the above-mentioned example approach is an example, and is not limited especially. Especially a rotation halt process and a low-speed rotation process should consider time amount so that a throughput may not be reduced greatly.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the wafer washing desiccation approach of this

invention, rotation of a wafer is once stopped according to a rotation halt process, and big standing water is formed. Then, the standing water based on wafers is summarized according to a low-speed rotation process, and it is made to move to the direction of a periphery. It is made for this not to leave small waterdrop near [ small ] the wafer core of a centrifugal force in the desiccation phase of the wafer by the high-speed rotation process. Consequently, the wafer washing desiccation approach which controls generating of a water mark of not making waterdrop including near a wafer core remaining in a sheet spin method can be offered with the technique which held down cost called the roll control of a wafer.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-75949

(P2002-75949A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 01 L 21/304

識別記号  
6 5 1

F I  
H 01 L 21/304

テ-ヤコ-ト(参考)  
6 5 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-263667(P2000-263667)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 桑田 淳夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

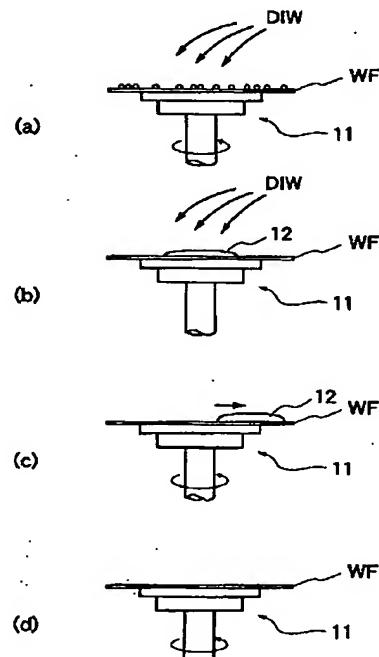
弁理士 上柳 雅善 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ウエハ洗浄乾燥方法

(57) 【要約】

【課題】 枚葉スピニ方式において、ウェハ中心付近も含めて水滴を残留させない、ウォータマークの発生を抑制するウェハ洗浄乾燥方法を提供する。

【解決手段】 支持台11によりウェハWFが回転し、図示しないノズル等から純水DIWがウェハWF表面に供給される ((a) 水洗工程)。純水DIWの供給を続行ながら支持台11の回転を止めると、溜水12ができる ((b) 回転停止工程)。次に、純水の供給を止め支持台11をゆっくりと回転させ、ウェハ中心付近の溜水12をまとめてウェハ周縁の方に動かす。これにより小さな水滴も溜水12と共にウェハ周縁側に寄せられる ((c) 低速回転工程)。次に、支持台11を高速回転させ、ウェハWF表面に残った水は遠心力により振り切られウェハWFを乾燥させる ((d) 高速回転工程)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 枚葉スピン方式のウェハの洗浄乾燥処理に関し、

半導体ウェハが回転可能な支持台に固定され、回転させたウェハ表面に純水を供給する水洗工程と、

前記純水の供給を続けながら前記支持台の回転を止める回転停止工程と、

前記純水の供給を止め、少なくともウェハ中心付近の溜水をまとめて周縁に向かって動かす前記支持台の低速回転工程と、

前記ウェハ表面に残った水が遠心力によって振り切られる前記支持台の高速回転工程と、を具備したことを特徴とするウェハ洗浄乾燥方法。

【請求項2】 前記低速回転工程は毎分50回転以下で達成されることを特徴とする請求項1記載のウェハ洗浄乾燥方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体装置製造に係り、特に半導体ウェハのウェット洗浄工程から乾燥工程に至る枚葉スピン方式のウェハ洗浄乾燥方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 超LSIの微細化に伴って、ウェハ表面をクリーンにする洗浄技術はますます重要になってきている。ウェハ洗浄の1つであるウェット洗浄の最終工程には必ず乾燥工程がある。この洗浄後の乾燥技術も、超クリーンなウェハ表面を得るために重要である。それまでの洗浄に細心の注意を払っても、最終の乾燥工程でパーティクル汚染、ウォータマークと呼ばれるシミの発生など、不良の原因が生じてしまうケースは少なくない。

【0003】 図3(a), (b)は、それぞれ従来のウェハ洗浄乾燥方法の一例を工程順に示す概観図である。図は、枚葉スピン方式であり、図示しない処理チャンバ内部に半導体ウェハWFの支持台31が配備されている。支持台31は、ウェハWFをチャックして回転可能である。

【0004】 まず、図3(a)に示すように、支持台31により、ウェハWFが回転し、図示しないノズル等を介して脱イオン水、すなわち純水DIWがウェハWF表面に供給される(水洗工程)。

【0005】 次に、図3(b)に示すように、純水の供給を止め、支持台31をある程度回転数を上げて高速に回転させる。これにより、ウェハWF表面に残った水は遠心力により振り切られウェハWFを乾燥させる(乾燥工程)。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記枚葉スピン方式においては、ウェハ中心と、回転中心がほぼ一致している。このため、ウェハ中心に向かうほど、かかる遠心力は小さい。そのため、ある程度回転速度を

上げて乾燥させるが、やはり、ウェハ中心付近は遠心力が弱く、図3(b)に示すように、小さな水滴32が残留する場合がある。水滴の残留領域はウォータマークとなり、不良の原因を作る。ウォータマークは、酸素存在下で乾燥するときにシリコンと水滴の界面で酸化反応が起り、反応生成物が水滴中に溶解し、乾燥後の残渣となるものである。この結果、ウェハ中心付近に品質不良を誘発する。

【0007】 本発明は上記のような事情を考慮してなされたもので、枚葉スピン方式において、ウェハ中心付近も含めて水滴を残留させない、ウォータマークの発生を抑制するウェハ洗浄乾燥方法を提供しようとするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のウェハ洗浄乾燥方法は、枚葉スピン方式のウェハの洗浄乾燥処理に関し、半導体ウェハが回転可能な支持台に固定され、回転させたウェハ表面に純水を供給する水洗工程と、前記純水の供給を続けながら前記支持台の回転を止める回転停止工程と、前記純水の供給を止め、少なくともウェハ中心付近の溜水をまとめて周縁に向かって動かす前記支持台の低速回転工程と、前記ウェハ表面に残った水が遠心力によって振り切られる前記支持台の高速回転工程とを具備したことを特徴とする。

【0009】 本発明のウェハ洗浄乾燥方法によれば、回転停止工程により一旦ウェハの回転を停止させ、大きな溜水を形成する。その後、低速回転工程によりウェハ中心の溜水をまとめて周縁の方に移動させる。これにより、高速回転工程によるウェハの乾燥段階では、遠心力の小さいウェハ中心付近には小さな水滴さえも残っていないようとする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 図1(a)～(d)は、それぞれ本発明の一実施形態に係るウェハ洗浄乾燥方法を工程順に示す概観図である。図は、枚葉スピン方式であり、図示しない処理チャンバ内部に半導体ウェハWFの支持台11が配備されている。支持台11は、ウェハWFをチャックして回転制御される。ウェハWFのチャックは、図示のようなウェハ裏面の真空吸着によるものでも、図示しないがウェハ端面の所定箇所を押さえるタイプによるものでもよい。

【0011】 まず、図1(a)に示すように、支持台11により、ウェハWFが回転し、図示しないノズル等を介して脱イオン水、すなわち純水DIWがウェハWF表面に供給される(水洗工程)。

【0012】 次に、図1(b)に示すように、純水DIWの供給を続けながら、支持台11の回転を止める。ウェハ面は疎水性の面で構成されており、純水供給による溜水12ができる。この支持台11の回転の停止はだいたい1～2秒である(回転停止工程)。

【0013】次に、図1(c)に示すように、純水の供給を止め、支持台31をゆっくりと回転させる。これにより、ウェハ中心付近の溜水32をまとめてウェハ周縁の方向に動かす。このとき、ウェハ中心に小さな水滴があった場合、この溜水32と共にウェハ周縁側に寄せられる(低速回転工程)。

【0014】次に、図1(d)に示すように、支持台31をある程度回転数を上げて高速に回転させる。これにより、ウェハWF表面に残った水は遠心力により振り切られウェハWFを乾燥させる(高速回転工程)。

【0015】上記実施例方法によれば、回転停止工程によって一旦ウェハの回転を停止させ、大きな溜水を形成する。その後、低速回転工程によりウェハ中心の溜水をまとめて周縁の方に移動させる。これにより、高速回転工程によるウェハの乾燥段階では、遠心力の小さいウェハ中心付近には小さな水滴さえも残っていないようになる。これにより、ウェハ中心付近に従来のような小さな水滴が残留することもなくなり、この結果、ウォータマーク等、不良の原因を作らなくなる。

【0016】図2は、図1の実施例方法を適用する際の枚葉スピンドル方式の支持台31における回転制御の具体例を示す特性図である。まず、純水DIWによる水洗工程は、毎分1000~2000回転の高速回転から始まり徐々に回転を落として行われる。この間は2秒程度である。次に、1秒程度の回転停止工程が入る。ウェハの回転停止によってウェハ上に純水DIWが供給され続け、中心付近に大きな溜水32が形成される。

【0017】次に、毎分50回転程度に至るまで2秒程度費やし、低速回転によるウェハ中心の溜水の移動がなされる。この溜水の移動はウェハ中心付近の小さな水滴もまとめて周縁の方に寄せられる。続いて2秒程度の間に毎分1000~2000回転の高速回転に至るウェハの乾燥処理に移行する。

【0018】このように、支持台を回転制御することによって、ウェハ中心付近に小さな水滴を残留させずに、\*

\* ウェハの乾燥が達成できる。よってウォータマーク等、不良の原因を作らなくなる。

【0019】なお、上記実施例方法で示した支持台の回転制御に関するそれぞれの時間配分は一例であり、特に限定されない。特に回転停止工程、低速回転工程は、スループットを大きく低下させないように時間を配慮すべきである。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明のウェハ洗浄乾燥方法によれば、回転停止工程により一旦ウェハの回転を停止させ、大きな溜水を形成する。その後、低速回転工程によりウェハ中心の溜水をまとめて周縁の方に移動させる。これにより、高速回転工程によるウェハの乾燥段階では、遠心力の小さいウェハ中心付近には小さな水滴を残さないようにする。この結果、ウェハの回転制御というコストを抑えた技術により、枚葉スピンドル方式において、ウェハ中心付近も含めて水滴を残留させない、ウォータマークの発生を抑制するウェハ洗浄乾燥方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)~(d)は、それぞれ本発明の一実施形態に係るウェハ洗浄乾燥方法を工程順に示す概観図である。

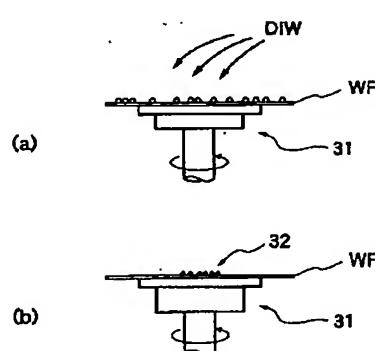
【図2】図1の実施例方法を適用する際の枚葉スピンドル方式の支持台における回転制御の具体例を示す特性図である。

【図3】(a), (b)は、それぞれ従来のウェハ洗浄乾燥方法の一例を工程順に示す概観図である。

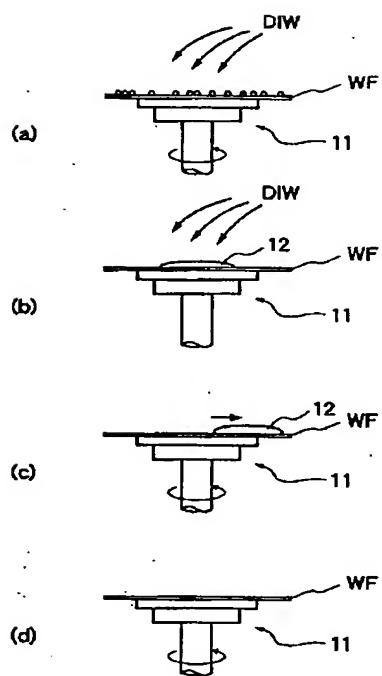
【符号の説明】

30 11, 31…支持台  
12…溜水  
32…水滴  
WF…ウェハ  
DIW…純水(脱イオン水)

【図3】



【図1】



【図2】

